



⑯ ⑫ Offenlegungsschrift
⑯ ⑯ DE 198 50 453 A 1

⑯ Int. Cl. 6:
C 08 L 69/00
C 08 L 83/04

DE 198 50 453 A 1

⑯ ⑯ Aktenzeichen: 198 50 453.5
⑯ ⑯ Anmeldetag: 2. 11. 98
⑯ ⑯ Offenlegungstag: 6. 5. 99

⑯ ⑯ Unionspriorität:
9-319039 05. 11. 97 JP

⑯ ⑯ Anmelder:
NEC Corp., Tokio/Tokyo, JP; Shin-Etsu Chemical Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑯ ⑯ Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR Patentanwälte, 81679 München

⑯ ⑯ Erfinder:
Iji, Masatoshi, Tokio/Tokyo, JP; Serizawa, Shin, Tokio/Tokyo, JP; Yamamoto, Akira, Gunma, JP; Yamaya, Masaaki, Gunma, JP; Yamamoto, Kenji, Gunma, JP; Kobayashi, Yoshiteru, Gunma, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ ⑯ Flammgeschützte Polycarbonat-Harzmassen
⑯ ⑯ Beschrieben wird eine Polycarbonat Harzmasse, um fassend ein aromatisches Polycarbonatharz und ein Organopolysiloxan mit einer spezifischen Struktur, welche flammfest ist, beim Brennen keine schädlichen Gase entwickelt und zu Formteilen mit optischer Transparenz verformt werden kann.

DE 198 50 453 A 1

DE 198 50 453 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft flammgeschützte oder flammbeständige Polycarbonat-Harzmassen oder Harz zusammensetzungen mit verbesserter optischer Transparenz.

Flammgeschützte Harzmassen werden häufig für verschiedenartige Produkte verwendet, wie elektrische und elektronische Bauteile, Gebäudebaumaterialen, Automobilteile und Gegenstände für den täglichen Bedarf. Diese Harzmassen werden im allgemeinen durch Zugabe von organischen Halogenverbindungen gegebenenfalls in Mischung mit Antimontrioxid flammfest gemacht. Diese flammgeschützten oder flammfest ausgerüsteten Harzmassen besitzen den Nachteil, daß beim Verbrennen schädliche halogenhaltige Gase freigesetzt werden.

Es ist weiterhin bekannt, daß Harzmassen durch Zugabe von Siliconharzen, die keine schädlichen Gase entwickeln, flammfest gemacht werden können.

Die JP-B-60421/1987 beschreibt eine flammfeste Harzmasse, die ein organisches Harz und ein Siliconharz umfaßt, welches mindestens 80 Gew.-% trifunktionelle Siloxaneinheiten enthält. Unter Berücksichtigung der Schnellverarbeitung des organischen Harzes wird ein Siliconharz verwendet, welches im wesentlichen aus trifunktionellen Siloxaneinheiten aufgebaut ist. Da ein solches Siliconharz nur eine schlechte Flammfestigkeit verleiht, müssen mehr als 10 Gew.-% des Siliconharzes zugesetzt werden, um einen zufriedenstellenden Flammenschutzeffekt zu erreichen.

Die JP-B-31513/1988 beschreibt eine gegen thermische Oxydation beständige Harzmasse, welche mit einem Alkoxy-Endgruppen aufweisenden Siliconharz versetzt worden ist. Dabei wird ein flüssiges Siliconharz mit einem niedrigen Molekulargewicht und einem hohen Alkoxygruppengehalt verwendet. Das Siliconharz dieses Typs kann, selbst wenn es in einer geringen Menge verwendet wird, einen wesentlichen Einfluß auf das äußere Aussehen und die Festigkeit von Harz-Formgegenständen ausüben und neigt dazu, aus den Harz-Formgegenständen auszuschwitzen. Darüberhinaus neigen Siliconharze dieser Art zu Hydrolyse unter Bildung von niedrigschmelzenden entflammabaren Nebenprodukten, wie Alkoholen, so daß kein zufriedenstellender Flammenschutzeffekt erwartet werden kann.

Die JP-B-48947/1991, JP-B-78171/1996 und JP-B-33971/1996 beschreiben flammfeste Harzmassen, denen Siliconharze zugesetzt worden sind, die aus monofunktionellen und tetrafunktionellen Siloxaneinheiten aufgebaut sind. Die JP-A-128434/1995 beschreibt eine flammfeste Harzmasse, die mit einem Siliconharz versetzt worden ist, welches vinylhaltige Siloxaneinheiten aufweist. Bei diesen Harzmassen ist es jedoch zur Erzielung eines zufriedenstellenden Flammenschutzeffektes erforderlich, die Menge des zugesetzten Siliconharzes zu erhöhen und es müssen anorganische Füllstoffe, wie Aluminiumhydroxid, in Mischung mit Halogenverbindungen oder Phosphorverbindungen eingesetzt werden.

Wie oben beschrieben, ergibt sich bei der Zugabe von Siliconharzen das Problem, daß kein zufriedenstellender Flammenschutzeffekt erreicht werden kann, wenn die Menge des zugesetzten Siliconharzes nicht erhöht wird, während eine erhöhte Menge von Siliconharz die Verformbarkeit der Harzmassen und das äußere Aussehen und die mechanische Festigkeit der geformten Harzgegenstände drastisch verschlechtern kann. Es wurden daher Anstrengungen unternommen, Siliconharz/additive mit besserem Flammenschutzeffekt zu entwickeln oder andere Additive, die dazu in der Lage sind, im Zusammenwirken mit Siliconharzen den Flammenschutzeffekt zu verbessern.

Die JP-A-176425/1996 beschreibt eine flammfeste Harzmasse, die ein Polycarbonatharz, ein Epoxygruppen aufweisenden Organopolysiloxan und ein Alkallimetallsalz einer organischen Sulfonsäure umfaßt. Die JP-A-176427/1996 beschreibt eine flammfeste Harzmasse enthaltend ein Polycarbonatharz, ein mit einem phenolische Hydroxylgruppen aufweisenden Organopolysiloxan modifiziertes Polycarbonatharz und ein organisches Alkalimetallsalz. Die JP-A-169914/1997 beschreibt eine Zusammensetzung, bei der ein Erdöl-Schweröl oder -Pech mit einer Silikonverbindung zur Verbesserung der Flammfestigkeit kombiniert wird. Diese Siliconharze mit speziellen organischen funktionellen Gruppen sind wegen der Kompliziertheit ihres Herstellungsverfahrens kostspielig und ergeben jedoch keinen ausreichenden Flammenschutzeffekt, der die erhöhten Kosten kompensieren könnte. Da auch Schweröl und Pech bezüglich der Formbarkeit der sie enthaltenden Kunststoffmaterialien nachteilig sind, ist eine weitere Verbesserung erwünscht.

Die oben angesprochenen herkömmlichen als Flammenschutzmittel eingesetzten Siliconharze sind in Polycarbonatharzen schlecht dispergierbar oder damit weniger verträglich. Als Ergebnis davon erhält man Formgegenstände mit einer Insel-Meer-Struktur, in der zwei Komponenten mit unterschiedlichen Brechungsindizes als getrennte Phasen vorliegen. Diese Formgegenstände besitzen eine geringe Transparenz und sind sogar undurchsichtig, wenn große Menge der Siliconharze eingemischt worden sind.

Es ist daher erwünscht, über eine Methode zu verfügen, Polycarbonatharzen die notwendige Flammfestigkeit zu verleihen unter Beibehaltung ihrer physikalischen Eigenschaften und ihrer optischen Transparenz.

Es hat sich nunmehr gezeigt, daß wenn man ein Organopolysiloxan mit einem hohen Gehalt von Phenylgruppen, die jeweils direkt an ein Siliciumatom gebunden sind, und mit einer spezifischen Struktur mit einem spezifischen Molekulargewicht zu einem Polycarbonatharz zugibt und damit vermischt, man eine Polycarbonat-Harzmasse erhält, die zu einem Produkt verformt und ausgehärtet werden kann, welches eine verbesserte Flammfestigkeit besitzt unter Beibehaltung der physikalischen Eigenschaften, die dem Polycarbonatharz eigen sind, nämlich insbesondere mechanische Festigkeit und optische Transparenz.

Gemäß einer ersten Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung eine flammfeste Polycarbonat-Harzmasse, die (a) 100 Gewichtsteile eines aromatischen Polycarbonatharzes und (b) 1 bis 10 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans umfaßt, welches im wesentlichen aus 50 bis 90 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$ und 10 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ besteht, worin R^1 , R^2 und R^3 unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen darstellen, wobei Phenylgruppen in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten vorhanden sind.

Gemäß einer zweiten Ausführungsform betrifft die vorliegende Erfindung eine flammfeste Polycarbonat-Harzmasse umfassend (a) 100 Gewichtsteile eines aromatischen Polycarbonatharzes und (b) 1 bis 10 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans, welches im wesentlichen aus 0 bis 89,99 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$, 10 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ und 0,01 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten Q der Formel $SiO_{4/2}$ besteht, wobei R^1 , R^2 und R^3 unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1

DE 198 50 453 A 1

bis 10 Kohlenstoffatomen darstellen, wobei Phenylgruppen in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten enthalten sind.

Da erfindungsgemäß ein Organopolysiloxan der spezifischen Struktur, die frei ist von speziellen funktionellen organischen Gruppen zu einem Polycarbonatharz zugegeben wird, setzt die erhaltene flammfeste Harzmasse keine schädlichen Gase frei, wenn sie in einem Brandfall verbrennt oder zur Vernichtung verbrannt wird, und ist daher sicher und stellt nur eine geringe Umweltbeeinträchtigung dar. Als Ergebnis der Auswahl des Organopolysiloxans der angegebenen Struktur, die frei ist von speziellen funktionellen organischen Gruppen, kann man durch den Zusatz geringer Mengen des Organopolysiloxans einen zufriedenstellenden Flammeschutzeffekt erzielen bei einer geringen Beeinträchtigung der Verformbarkeit der Harzmasse und des äußeren Aussehens und der physikalischen Eigenschaften (mechanische Festigkeit) der daraus hergestellten Formgegenstände und dies bei wirtschaftlichen Vorteilen. Da das Organopolysiloxan der angegebenen Struktur in dem Polycarbonatharz gut dispergiert werden kann und damit gut verträglich ist und selbst bei Anwendung geringer Mengen eine ausreichende Flammeschutzwirkung verleiht, besitzt die flammfeste Harzmasse eine hohe optische Transparenz.

Der Bestandteil (a) der erfindungsgemäßen flammfesten Harzmasse ist ein aromatisches Polycarbonatharz, welches durch Umsetzen eines zweiwertigen Phenols mit Phosgen oder einem Kohlensäurediester hergestellt werden kann. Das zweiwertige Phenol wird vorzugsweise aus Bisphenolen ausgewählt, wie 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-propan. Es ist möglich, 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-propan teilweise oder vollständig durch ein anderes zweiwertiges Phenol zu ersetzen. Die von 2,2-Bis(4-hydroxyphenyl)-propan verschiedenen anderen zweiwertigen Phenole schließen beispielsweise Hydrochinon, 4,4-Dihydroxyphenyl, Bis(4-hydroxyphenyl)-sulfid, Bis(4-hydroxyphenyl)-sulfon und Bis(4-hydroxyphenyl)-keton ein. Man kann Homopolymere dieser zweiwertigen Phenole allein oder Copolymere aus zwei oder mehreren dieser zweiwertigen Phenole oder auch Mischungen davon einsetzen.

Dem aromatischen Polycarbonatharz wird ein Organopolysiloxan zugesetzt. Dieses wird im allgemeinen als Bestandteil (B) bezeichnet, der die Komponente (b) und die Komponente (b') einschließt.

Komponente (b)

Die Komponente (b) ist ein Organopolysiloxan, welches im wesentlichen aus 50 bis 90 Mol-%, vorzugsweise 60 bis 80 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{3/2}$ und 10 bis 50 Mol-%, vorzugsweise 20 bis 40 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ besteht, wobei Phenyl in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten vorhanden ist.

Komponente (b')

Die Komponente (b') ist ein Organopolysiloxan, welches im wesentlichen aus 0 bis 89,99 Mol-%, vorzugsweise 10 bis 79,99 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{3/2}$, und 10 bis 50 Mol-%, vorzugsweise 20 bis 40 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ und 0,01 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten Q der Formel $SiO_{4/2}$ besteht, wobei Phenyl in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten vorhanden ist.

Die hierin angegebenen Substituenten R^1 , R^2 und R^3 sind unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen, beispielsweise Alkylgruppen, wie Methyl-, Ethyl-, Propyl-, Butyl-, Hexyl-, Cyclohexyl- und Decyl-Gruppen, Alkenylgruppen, wie Vinyl-, Propenyl-, Acryloxypropyl- und Methacryloxypropyl-Gruppen, Arylgruppen, wie Phenyl-Gruppen, und Aralkylgruppen, wie Benzylgruppen. Phenylgruppen und Methylgruppen sind technisch vorteilhaft.

An den Enden des Organopolysiloxans können einige Silanol- und/oder Alkoxy-Gruppen vorliegen. Eine geringe Menge von Silanol- oder Alkoxy-Gruppen ist für die Stabilität während der Lagerung und die Stabilität während der Schmelzverarbeitung des Organopolysiloxans bevorzugt. Beispielsweise ist die Menge der Silanolgruppen vorzugsweise nicht größer als 0,25 Mol pro 100 g des Organopolysiloxans, während die Menge der Alkoxygruppen vorzugsweise nicht größer ist als 0,16 Mol pro 100 g des Organopolysiloxans. Diese Organopolysiloxane entwickeln beim Verbrennen keine schädlichen Gase.

Wenngleich das als Bestandteil (B) eingesetzte Organopolysiloxan abgesehen von den geringen Mengen an Silanol- oder Alkoxy-Gruppen keine vernetzbaren organischen funktionellen Gruppen aufweist, können selbst geringe Mengen von 10 Gew.-% oder weniger des Organopolysiloxans die Flammfestigkeit bewirken. Wenn die Masse brennt kann das Organopolysiloxan mit einem hohen Phenylgruppengehalt mit dem aromatischen Polycarbonatharz durch gemeinsames Kuppeln der aromatischen Ringe in beiden Bestandteilen ohne weiteres eine unbrennbare Si-C-Keramikschicht bilden, wodurch eine Flammeschutzwirkung verursacht wird. Aufgrund dieses Flammeschutzmechanismus sind vernetzbare funktionelle Gruppen, wie Silanolgruppen und Alkoxygruppen nicht notwendig. Das Organopolysiloxan kann jedoch einen Alkoxygruppengehalt von 5 Gew.-% oder weniger aufweisen.

Nicht nur die Flammfestigkeit der Harzmassen sondern auch die optische Transparenz werden in starken Maße durch den Phenylgruppengehalt des Organopolysiloxans beeinflußt. Je höher der Phenylgruppengehalt ist, umso dispergierbarer wird das Organopolysiloxan oder umso verträglicher mit dem Polycarbonatharz, so daß die flammgeschützte Polycarbonat-Harzmasse eine größere optische Transparenz besitzt. Der Phenylgruppengehalt innerhalb dessen sowohl der Flammeschutz als auch die optische Transparenz sichergestellt sind, beträgt mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten (d. h. der Gesamtmenge von an die Siliciumatome gebundenen Gruppen R^1 , R' und R^3). Ein Phenylgruppengehalt von weniger als 80 Mol-% würde zu einer wesentlichen Verschlechterung der optischen Transparenz führen und sowohl die Flammeschutzwirkung als auch die optische Transparenz beeinträchtigen. Wenn sämtliche Substituenten Phenylgruppen sind verursachen die sterisch voluminösen Phenylgruppen eine sterische Hinderung, wodurch verhindert wird, daß die aromatischen Ringe durch gemeinsames Überlappen vollständig miteinander kondensieren, so daß eine zufriedenstellende Flammeschutzwirkung nicht erreicht werden kann. Aus diesem Grund beträgt der be-

DE 198 50 453 A 1

vorzugte Phenylgruppengehalt mehr als 80 Mol-%, insbesondere 80 Mol-% bis 95 Mol-%.

Ein weiteres Merkmal des erfindungsgemäß verwendeten Organopolysiloxans ist der wesentliche Einschluß von difunktionalen Siloxaneinheiten (D-Einheiten) der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{1/2}$. Damit aufgrund des oben angesprochenen Flammenschutzmechanismus eine verbesserte Flammenschutzwirkung erreicht wird, müssen die aromatischen Ringe des Polycarbonatharzes und die aromatischen Ringe des Siliconharzes durch gegenseitiges Überlappen miteinander kondensieren. Siliconharze, die ausschließlich aus Einheiten T bestehen, bewirken eine Verstärkung aufgrund ihrer robusten Struktur, besitzen jedoch kein ausreichendes Maß an räumlicher Freiheit und müssen daher in großen Mengen zugesetzt werden, um eine zufriedenstellende Flammenschutzwirkung zu erreichen, wie es oben angesprochen worden ist, was wirtschaftlich ein Nachteil ist und die mechanischen Eigenschaften und die Transparenz der gebildeten Formgegenstände beeinträchtigt. Es hat sich gezeigt, daß ein bestimmtes Maß der räumlichen Freiheit der Siliconharze notwendig ist und daß der Einbau einer bestimmten Menge von Einheiten D in die Siliconharze für das Erreichen dieser Flexibilität wirksam ist.

Im allgemeinen werden Siliconharze durch eine Kombination von trifunktionellen Siloxaneinheiten (T-Einheiten), difunktionalen Siloxaneinheiten (D-Einheiten) und tetrafunktionellen Siloxaneinheiten (Q-Einheiten) aufgebaut. Die erfindungsgemäß bevorzugten Kombinationen sind Systeme, welche D-Einheiten aufweisen, wie das T/D-System, das T/D/Q-System und das D/Q-System, da diese Systeme eine zufriedenstellende Flammenschutzwirkung verursachen. In all diesen Kombinationen sollten die D-Einheiten in einer Menge von 10 bis 50 Mol-% vorhanden sein. Wenn der Gehalt an Einheiten D weniger als 10 Mol-% beträgt, mangelt es dem Siliconharz an Flexibilität, was schließlich zu einer unzureichenden Flammfestigkeit führt. Wenn der Gehalt an Einheiten D mehr als 50 Mol-% beträgt, sind die Siliconharze weniger gut in dem aromatischen Polycarbonatharz zu dispergieren oder schlechter damit zu verarbeiten, wodurch das äußere Aussehen und die optische Transparenz der gebildeten Formgegenstände beeinträchtigt werden. Der Gehalt an D-Einheiten sollte vorzugsweise 20 bis 40 Mol-% betragen. Solange der Gehalt an D-Einheiten in diesem Bereich liegt, beträgt der Gehalt der T-Einheiten 50 bis 90 Mol-% im Fall des T/D-Systems und der Gehalt an T-Einheiten 0 bis 89,99 Mol-%, vorzugsweise 10 bis 79,99 Mol-% und der Gehalt an Q-Einheiten 0,01 bis 50 Mol-% im Fall der T/D/Q- oder D/Q-Systeme. Solange ein ausreichendes Maß an räumlicher Freiheit gegeben ist, ist es zur Reproduzierbarkeit der Flammenschutzwirkung vorteilhafter, eine größere Menge von Q-Einheiten mit einem hohen Oxidationsgrad vorliegen zu haben. Wenn jedoch mehr als 50 Mol-% Q-Einheiten in dem Siliconharz enthalten sind, besitzt das Harz einen erhöhten anorganischen Mikroteilchen-Charakter und läßt sich in dem aromatischen Polycarbonatharz schlechter dispergieren. Aus diesem Grund sollte der Gehalt an Q-Einheiten nicht mehr als 50 Mol-% betragen. In dem oben angesprochenen Bereich bezüglich des Gehaltes an Siloxaneinheiten wird vorzugsweise jener Bereich ausgewählt, in dem die T-Einheiten 50 bis 80 Mol-% des Organopolysiloxans bilden, wenn ein ausgewogenen Verhalten bezüglich der Flammfestigkeit, der Verarbeitbarkeit und der Eigenschaften der Formgegenstände angestrebt wird.

Die bevorzugten Siloxaneinheiten werden nachfolgend erläutert.

Bevorzugte Beispiele der trifunktionellen Siloxaneinheiten (T-Einheiten) sind:

35 $C_6H_5SiO_{1/2}$ und $CH_3SiO_{1/2}$.

Bevorzugte Beispiele der difunktionellen Siloxaneinheiten (D-Einheiten) sind:

$(C_6H_5)_2SiO_{1/2}$, $(CH_3)C_6H_5SiO_{1/2}$ und $(CH_3)_2SiO_{1/2}$.

40 Dimethylsiloxaneinheiten $((CH_3)_2SiO_{1/2}$) sind als D-Einheiten bezüglich der Flexibilität des Siliconharzes am wirksamsten, führen jedoch zu einer Verringerung der Verträglichkeit mit dem Polycarbonatharz und demzufolge zu einer Trübung der gebildeten Formgegenstände. Aufgrund der Abwesenheit von Phenylgruppen sind die Dimethylsiloxaneinheiten bezüglich der Flammfestigkeit nicht wirksam. Es ist daher unerwünscht, daß eine große Menge von Dimethylsiloxaneinheiten vorhanden ist. Demzufolge ist es erwünscht, den Gehalt an Dimethylsiloxaneinheiten auf 50 Mol-% oder weniger der D-Einheiten zu beschränken. Methylphenylsiloxaneinheiten $((CH_3)C_6H_5SiO_{1/2})$ sind am bevorzugtesten, da sie sowohl die nötige Flexibilität verleihen als auch gleichzeitig den Phenylgruppengehalt erhöhen. Diphenylsiloxaneinheiten $((C_6H_5)_2SiO_{1/2})$ sind zur Aufrechterhaltung eines hohen Phenylgruppengehaltes von Vorteil, führen jedoch aufgrund ihrer Struktur, bei der sperrige Phenylgruppen an einem Siliciumatom vorliegen, beim Einarbeiten großer Mengen von Diphenylsiloxaneinheiten zu einer erheblich sterisch gehinderten Struktur in dem Organopolysiloxanmolekül. Dies verringert den Grad der räumlichen Freiheit des Siloxangerüstes und erschwert das Überlappen und Kondensieren der aromatischen Ringe, welches für den Flammenschutzmechanismus erforderlich ist, der auf der gegenseitigen Kupplung der aromatischen Ringe beruht, was zu einer Verringerung des Flammeschutzeffektes führt. Demzufolge können die durch Vermischen dieser drei Komponenten erhaltenen D-Einheiten dazu verwendet werden, den oben definierten Bereich einzuhalten, wenngleich es bevorzugt ist, Methylphenylsiloxaneinheiten als Hauptbestandteil zu verwenden.

45 Solange die T-, D- bzw. Q-Einheiten die oben definierten Bereiche erfüllen, kann das als Bestandteil (B) verwendete Organopolysiloxan Siloxaneinheiten (M-Einheiten) der Formel $R^1R^5R^6SiO_{1/2}$, worin R^1 , R^5 und R^6 die für R^1 , R^2 und R^3 angegebenen Bedeutungen besitzen, enthalten, jedoch in einer Menge, welche die physikalischen Eigenschaften nicht beeinträchtigt.

50 Das als Bestandteil (B) eingesetzte Organopolysiloxan besitzt vorzugsweise eine gewichtsmittleres Molekulargewicht Mw von etwa 2000 bis 50 000. Ein Organopolysiloxan mit einem gewichtsmittleren Molekulargewicht Mw von weniger als 2000 würde, wenn es mit dem aromatischen Polycarbonatharz vermischt und darin dispergiert wird, instabil bleiben. Ein Organopolysiloxan mit einem gewichtsmittleren Molekulargewicht Mw von mehr als 50 000 besitzt eine hohe Erweichungstemperatur und ist schwierig in dem aromatischen Polycarbonatharz zu dispergieren. Der bevorzugte Bereich des gewichtsmittleren Molekulargewichts Mw beträgt etwa 5000 bis 30 000.

55 Die Organopolysiloxane können mit Hilfe an sich bekannter Verfahrensweisen hergestellt werden. Beispielsweise vermischt man ein Organochlorsilan und/oder ein Organoalkoxysilan, welche zu einer hydrolytischen Kondensationsreaktion zur Bildung der oben beschriebenen Siloxaneinheiten fähig sind oder teilweise hydrolysierte Kondensate dafür, in

DE 198 50 453 A 1

einer Lösungsmittelmischung mit einem Überschuß Wasser für die Hydrolyse sämtlicher hydrolysbbarer Gruppen (Chloratome und Alkoxygruppen) und einem organischen Lösungsmittel, in dem die als Ausgangsmaterial eingesetzte(n) Silanverbindung(en) und das gebildete Organopolysiloxan löslich sind, um die hydrolytische Kondensationsreaktion durchzuführen. Durch Steuerung der Reaktionstemperatur, der Reaktionszeit und der Menge an verwendetem Wasser und organischen Lösungsmittel kann man ein Organopolysiloxan mit dem gewünschten gewichtsmittleren Molekulargewicht erhalten. Bei Verwendung wird das nicht benötigte organische Lösungsmittel von dem Organopolysiloxan entfernt, welches gegebenenfalls pulverisiert wird.

Zur Bildung der flammfesten Polycarbonat-Harzmasse wird das Organopolysiloxan in einer Menge von 1 bis 10 Gewichtsteilen, vorzugsweise 2 bis 8 Gewichtsteilen pro 100 Gewichtsteile des Polycarbonatharzes eingemischt. Weniger als 1 Gewichtsteil des Organopolysiloxans reicht zur Erzeugung des Flammenschutzes nicht aus, während mehr als 10 Gewichtsteile das äußere Aussehen und die optische Transparenz der Formgegenstände beeinträchtigen können. Die Organopolysiloxane setzen beim Brennen keine schädlichen Gase frei.

In die erfundungsgemäße flammfeste Polycarbonat-Harzmasse können irgendwelche gut bekannten Additive eingesetzt werden, beispielsweise Flammeschutzhilfsmittel, Verstärkungsmittel, Antioxidantien, Neutralisierungsmittel, UV-Absorber, antistatische Mittel, Pigmente, Dispergiermittel, Gleitmittel und Verdicker.

Zur Herstellung der erfundungsgemäßen Masse werden die oben angesprochenen wesentlichen und hilfswise eingesetzten Bestandteile abgemessen und vermischt unter Anwendung von Vorrichtungen und Methoden, die üblicherweise bei der herkömmlichen Herstellung von Kautschuk- und Kunststoff-Massen eingesetzt werden. Inbesondere werden die Bestandteile mit Hilfe eines Rührmischers, wie eines Bandmischers oder eines Henschel-Mischers, vermischt und dispergiert, wonach die Mischung in einer Schmelzkneteinrichtung, wie einem Banbury-Mixer oder einer Extrudervorrichtung, weiter verketet werden unter Erhalt der gewünschten Masse.

Zur Verformung der erfundungsgemäßen Masse können irgendwelche gut bekannten Formverfahren, wie Spritzverformung, Extrusionsverformung, Preßverformung und Vakuumverformung angewandt werden.

Die Erfindung beschreibt somit eine Harzmasse enthaltend ein aromatisches Polycarbonatharz, welches mit einem Organopolysiloxan mit einer spezifischen Struktur vermischt ist, wodurch das Harz flammfest oder flammbeständig ausgerüstet wird unter Beseitigung des Risikos der Entwicklung schädlicher Gase beim Verbrennen. Die aus der Masse geformten Gegenstände oder Teile besitzen eine zufriedenstellende optische Transparenz.

BEISPIELE

Die nachfolgenden Beispiele dienen der weiteren Erläuterung der Erfindung, ohne jedoch einzuschränken.

Herstellungsbeispiel 1

Man beschickt einen 1-Liter-Kolben, der mit einem Rührer, Kühler und Thermometer ausgerüstet ist, mit 450 g (25 Mol) Wasser und 143 g Toluol und erhitzt in einem Ölbad auf eine Innentemperatur von 80°C. Man beschickt einen Tropfrichter mit 148 g (0,7 Mol) Phenyltrichlorsilan, 23 g (0,09 Mol) Diphenyldichlorsilan, 21 g (0,11 Mol) Methylphenyldichlorsilan und 17 g (0,1 Mol) Tetrachlorsilan. Unter Rühren gibt man dann im Verlaufe einer Stunde die Siloxanmischung tropfenweise zu dem Kolben. Nach Beendigung der tropfenweise Zugabe röhrt man den Kolbeninhalt während einer weiteren Stunde bei einer Innentemperatur von 80°C zum Zwecke des Reifens. Dann kühlte man die Reaktionslösung auf Raumtemperatur ab und läßt sie zur Trennung der Phasen stehen. Man entfernt die gebildete wäßrige Phase und vermischt anschließend die Lösungsmittelphase mit einer 10%igen wäßrigen Lösung von Natriumsulfat, röhrt während 10 Minuten, läßt die Lösung während 30 Minuten zur Phasentrennung stehen und entfernt die gebildete wäßrige Phase. Man unterbricht die Reaktion durch Wiederholen dieses Waschvorgangs mit Wasser bis die Toluolphase neutral reagiert. Dann befestigt man einen Ester-Adapter an den Kolben und erhitzt die Organopolysiloxan enthaltende Toluolphase zum Entfernen des Wassers aus der Toluolphase zum Sieden am Rückfluß. Nachdem die Innentemperatur 110°C erreicht hat, erhitzt man den Kolbeninhalt während einer weiteren Stunde und kühlte dann auf Raumtemperatur ab. Die in dieser Weise erhaltene Organopolysiloxanlösung wird filtriert zur Entfernung der unlöslichen Anteile und einer Vakuumdestillation zur Entfernung des Toluols unterzogen, wobei man 116 g eines festen Organopolysiloxans erhält.

Das in dieser Weise erhaltene Organopolysiloxan besteht aus 70 Mol-% (70 Gew.-%) T-Einheiten, 20 Mol-% D-Einheiten und 10 Mol-% Q-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 90 Mol-% der an Siliciumatomen vorhandenen organischen Substituenten und an den Enden 0,19 Mol-% an Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es handelt sich um einen Feststoff mit einem farblosen transparenten Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 16 700.

Herstellungsbeispiel 2

Man beschickt einen mit einem Rührer, Kühler und Thermometer ausgerüsteten 1-Liter-Kolben mit 23 g Methanol, 120 g Toluol, 158 g (0,8 Mol) Phenyltrimethoxysilan, 24 g (0,1 Mol) Diphenylmethoxysilan und 18 g (0,1 Mol) Methylphenyldimethoxysilan. Unter Rühren gibt man bei Raumtemperatur 432 g (24 Mol) einer wäßrigen 0,1 N Chlorwasserstoffsäurelösung tropfenweise im Verlauf von einer Stunde zu dem Kolben. Nach Beendigung der Zugabe erhitzt man den Kolben auf eine Innentemperatur von 80°C unter Abdestillieren des als Nebenprodukt anfallenden Methanols. Man setzt das Rühren während einer Stunde bei 80°C zur Fertigreaktion fort, kühlte die Reaktionslösung auf Raumtemperatur und läßt sie zur Phasentrennung stehen. Man entfernt die wäßrige Phase, vermischt die Lösungsmittelphase mit einer 10%igen wäßrigen Natriumsulfatlösung, röhrt während 10 Minuten, läßt die Lösung während 30 Minuten zur Phasentrennung stehen und entfernt die wäßrige Phase. Man unterbricht die Reaktion durch Wiederholen dieses Waschvorgangs mit Wasser bis die Toluolphase neutral reagiert. Nach Befestigung eines Ester-Adapters an dem Kolben erhitzt man die Organopolysiloxan enthaltende Toluolphase zum Entfernen des Wassers aus der Toluolphase zum Sieden am Rückfluß.

DE 198 50 453 A 1

Nachdem die Innentemperatur 110°C erreicht hat, erhitzt man den Kolbeninhalt während einer weiteren Stunde und kühlt dann auf Raumtemperatur ab. Die in dieser Weise erhaltene Organopolysiloxanlösung wird zur Entfernung der unlöslichen Anteile filtriert und einer Vakuumdestillation zur Entfernung des Toluols unterworfen, wobei man 123 g eines festen Organopolysiloxans erhält.

5 Das in dieser Weise erhaltene Organopolysiloxan besteht aus 80 Mol-% (76 Gew.-%) T-Einheiten, und 20 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 92 Mol-% der an den Siliciumatomen vorhandenen organischen Substituenten und weist an den Enden 0,12 Mol Silanolgruppen und 0,03 Mol Methoxygruppen pro 100 g des Organopolysiloxans auf. Es handelt sich um einen Feststoff mit einem farblosen transparenten Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 5700.

10

Herstellungsbeispiel 3

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 432 g (24 Mol) Wasser und 130 g Toluol und der Tropftrichter mit 169 g (0,8 Mol) Phenyltrichlorsilan und 38 g (0,2 Mol) Methylphenyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 117 g eines festen Organopolysiloxans.

15

Das Organopolysiloxan besteht aus 80 Mol-% (79 Gew.-%) T-Einheiten und 20 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 83 Mol-% der an den Siliciumatomen vorhandenen organischen Substituenten und an den Enden 0,16 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 11 600.

20

Herstellungsbeispiel 4

25

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 234 g (13 Mol) Wasser und 37 g Toluol und der Tropftrichter mit 148 g (0,7 Mol) Phenyltrichlorsilan und 76 g (0,3 Mol) Diphenyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 135 g eines festen Organopolysiloxans.

Das Organopolysiloxan besteht aus 70 Mol-% (60 Gew.-%) T-Einheiten und 30 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 100 Mol-% der an den Siliciumatomen vorhandenen organischen Substituenten und an den Enden 0,12 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 12 500.

30

Herstellungsbeispiel 5

35

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 234 g (13 Mol) Wasser und 47 g Toluol und der Tropftrichter mit 127 g (0,6 Mol) Phenyltrichlorsilan, 71 g (0,18 Mol) Diphenyldichlorsilan und 15 g (0,12 Mol) Dimethyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 128 g eines festen Organopolysiloxans.

40

Das Organopolysiloxan besteht aus 60 Mol-% (54 Gew.-%) T-Einheiten und 40 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 83 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Enden 0,12 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 18 500.

Herstellungsbeispiel 6

45

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 234 g (13 Mol) Wasser und 36 g Toluol und der Tropftrichter mit 169 g (0,8 Mol) Phenyltrichlorsilan und 50,6 g (0,2 Mol) Diphenyldichlorsilan beschickt werden und das Röhren zur Ausreaktion nach Beendigung der Zugabe des Chlor-silans bei einer Innentemperatur von 80°C während drei Stunden fortgesetzt wird. Man erhält 129 g eines festen Organopolysiloxans.

50

Das Organopolysiloxan besteht aus 80 Mol-% (72 Gew.-%) T-Einheiten und 20 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 100 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Enden 0,12 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 34 000.

Herstellungsbeispiel 7

55

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 216 g (12 Mol) Wasser und 17 g Toluol und der Tropftrichter mit 101 g (0,48 Mol) Phenyltrichlorsilan, 81 g (0,37 Mol) Diphenyldichlorsilan und 26 g (0,15 Mol) Dimethyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 126 g eines Organopolysiloxans.

60

Das Organopolysiloxan besteht aus 48 Mol-% (44 Gew.-%) T-Einheiten und 52 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 80 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Endgruppen 0,13 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form einer viskosen Flüssigkeit mit einem farblosen transparenten äußeren Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 4400.

65

Herstellungsbeispiel 8

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 450 g (25 Mol) Wasser und 198 g Toluol und der Tropftrichter mit 201 g (0,95 Mol) Phenyltrichlorsilan und 13 g (0,05

DE 198 50 453 A 1

Mol) Diphenyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 119 g eines festen Organopolysiloxans.

Das Organopolysiloxan besteht aus 95 Mol-% (93 Gew.-%) T-Einheiten und 5 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 100 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Enden 0,16 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 12 500.

Herstellungsbeispiel 9

Man wiederholt die Verfahrensweise des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 432 g (24 Mol) Wasser und 118 g Toluol und der Tropftrichter mit 169 g (0,8 Mol) Phenyltrichlorsilan, 12 g (0,08 Mol) Methyltrichlorsilan und 15 g (0,12 Mol) Dimethyldichlorsilan beschickt werden. Man erhält 106 g eines festen Organopolysiloxans.

Das Organopolysiloxan besteht aus 88 Mol-% (92 Gew.-%) T-Einheiten und 12 Mol-% D-Einheiten, wobei die D-Einheiten aus 100 Mol-% Dimethylsiloxaneinheiten bestehen, wobei die Phenylgruppen 71 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten ausmachen und worin an den Enden 0,16 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans enthalten waren. Das Material liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 17 800.

Herstellungsbeispiel 10

Man beschickt einen 1-Liter-Kolben, der mit einem Rührer, Rückflußkühler und Thermometer ausgerüstet ist, mit 23 g Methanol, 120 g Toluol, 40 g (0,2 Mol) Phenyltrimethoxysilan, 49 g (0,2 Mol) Diphenyldimethoxysilan und 91 g (0,6 Mol) Tetramethoxysilan. Unter Rühren gibt man bei Raumtemperatur 29 g (1,6 Mol) einer wäßrigen 0,5 N Chlorwasserstofflösung tropfenweise im Verlaufe von 10 Minuten zu dem Kolben. Nach Beendigung der Zugabe erhitzt man den Kolben auf eine Innentemperatur von 80°C unter Abdestillieren des als Nebenprodukt gebildeten Methanols. Man setzt das Rühren während einer Stunde bei 80°C zur Weiterreaktion fort. Dann kühlt man die Reaktionslösung auf Raumtemperatur, vermischt mit 15 g Calciumcarbonat, röhrt während sechs Stunden und filtriert zur Entfernung des neutralisierenden Salzes und der nicht umgesetzten Reaktionsteilnehmer. Durch anschließende Vakuumdestillation entfernt man das Toluol und erhält 90 g eines Organopolysiloxans.

Das in dieser Weise erhaltene Organopolysiloxan besteht aus 20 Mol-% (24 Gew.-%) T-Einheiten, 20 Mol-% D-Einheiten und 60 Mol-% Q-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 100 Mol-% der an Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Enden 0,03 Mol Silanolgruppen und 0,23 Mol Methoxygruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form einer viskosen Flüssigkeit mit einem farblosen transparenten Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 1500.

Herstellungsbeispiel 11

Man wiederholt die Maßnahmen des Herstellungsbeispiels 1 mit dem Unterschied, daß der 1-Liter-Kolben mit 216 g (12 Mol) Wasser und 16 g Toluol und der Tropftrichter mit 169 g (0,8 Mol) Phenyltrichlorsilan und 50,6 g (0,2 Mol) Diphenyldichlorsilan beschickt werden und das Rühren zur Fortsetzung der Reaktion nach Beendigung der Zugabe des Chlorsilans bei einer Innentemperatur von 80°C während drei Stunden fortgesetzt wird. Man erhält 129 g eines festen Organopolysiloxans.

Das Organopolysiloxan besteht aus 80 Mol-% (72 Gew.-%) T-Einheiten und 20 Mol-% D-Einheiten, enthält Phenylgruppen in einer Menge von 100 Mol-% der an den Siliciumatomen vorliegenden organischen Substituenten und an den Enden 0,08 Mol Silanolgruppen pro 100 g des Organopolysiloxans. Es liegt vor in Form eines Feststoffes mit farblosem und transparentem Aussehen und einem gewichtsmittleren Molekulargewicht von 79 000.

Beispiele 1 bis 6 und Vergleichsbeispiele 1 bis 6

Entsprechend den in der Tabelle 1 angegebenen Mengenverhältnissen vermischt man das Polycarbonatharz mit 5 Gew.-% der in den Herstellungsbeispielen erhaltenen Organopolysiloxanen. Jede Mischung wird in einem automatischen Mörser vorgemischt und in einem Einschneckenextruder bei einer Temperatur von 60°C schmelzverknetet. Das eingesetzte Polycarbonatharz war Calibre® 200-20 mit einem viskositätsmittleren Molekulargewicht von etwa 20 000, welches im Handel von der Firma Sumitomo-Dow K.K. erhältlich ist. Die Massen wurden bezüglich des Sauerstoffindex, der Flammfestigkeit und der optischen Transparenz untersucht.

Der Sauerstoffindex wird mit Hilfe des Polymerverbrennungstests gemäß der Oxygen Index Method JIS K7201 gemessen.

Die Flammfestigkeit wird mit Hilfe der Testmethode untersucht, die indem Underwriters' Laboratories Inc. Bulletin 94, Burning Test for Classifying Materials (nachfolgend als UL-94 bezeichnet) beschrieben ist. Man bestimmt die Gesamtverbrennungsdauer unter Verwendung von fünf Teststäben mit einer Dicke von 3,2 mm, wobei man die Brennzeit nach der Entfernung der zum Anzünden verwendeten Flamme mißt und die fünf Brenndauern aufsummiert.

Die optische Transparenz wird mit Hilfe eines Spektrophotometers für die Absorption sichtbaren Lichtes gemessen. Man mißt die Durchlässigkeit für sichtbares Licht bei einer Lichtweglänge von 10 mm in der Dickenrichtung einer geformten Platte mit einer Dicke von 10 mm. Proben werden mit "bestanden" bewertet, wenn die Durchlässigkeit 70% oder mehr beträgt, und als "nicht bestanden", wenn die Durchlässigkeit weniger als 70% beträgt.

Die Ergebnisse sind in der Tabelle 1 zusammengestellt.

DE 198 50 453 A 1

Tabelle 1

	Poly-carbonatharz	Organopolysiloxan	Licht-durchlässigkeit	Sauer-stoff-index (%)	Gesamt-brenn-dauer (s)
5	E1 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 1	bestanden	33	28
10	E2 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 2	bestanden	32	35
15	E3 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 3	bestanden	31	48
20	E4 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 4	bestanden	31	45
25	E5 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 5	bestanden	30	56
30	E6 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 6	bestanden	31	52
35	CE1 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 7	nicht bestanden	29	71
40	CE2 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 8	bestanden	25	103
45	CE3 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 9	nicht bestanden	28	81
50	CE4 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 10	nicht bestanden	27	90
55	CE5 Calibre 200-20	Herstellungsbeispiel 11	nicht bestanden	29	75
60	CE6 Calibre 200-20	kein Siliconharz eingesetzt	bestanden	26	120

Es ist festzuhalten, daß bei dem Brandtest des Vergleichsbeispiels 6 von zwei der fünf Teststäbe Teilchen abtropften, währenddem die Stäbe weiterbrannten und die Brenndauer in dieser Weise gemessen wurde.

Auf die Japanische Patentanmeldung Nr. 319039/1997 wird hingewiesen.

Wenngleich die Erfindung anhand spezieller bevorzugter Ausführungsformen beschrieben worden ist, sind viele Abänderungen und Variationen möglich, so daß die Erfindung nicht auf diese Ausführungsform beschränkt ist sondern auch in anderer Weise ausgeführt werden kann.

Patentansprüche

- Flamgeschützte Polycarbonat-Harzmasse, umfassend
 - 100 Gewichtsteile eines aromatischen Polycarbonatharzes und
 - 1 bis 10 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans, welches im wesentlichen aus 50 bis 90 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$ und 10 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ besteht, worin R^1 , R^2 und R^3 unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen darstellen, wobei Phenylgruppen in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten enthalten sind.
- Harzmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organopolysiloxan (b) im wesentlichen aus 60 bis 80 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$ und 20 bis 40 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ besteht, worin R^1 , R^2 und R^3 die in Anspruch 1 angegebenen Bedeutungen besitzen.
- Harzmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Siloxaneinheiten D in dem Organopolysiloxan (b) bis zu 50 Mol-% Dimethylsiloxaneinheiten der Formel $(CH_3)_2SiO_{1/2}$ enthalten.
- Harzmasse nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Organopolysiloxan (b) ein gewichtsmittleres Molekulargewicht von 2000 bis 50 000 besitzt.
- Flamgeschützte Polycarbonat-Harzmasse, umfassend
 - 100 Gewichtsteile eines aromatischen Polycarbonatharzes und
 - 1 bis 10 Gewichtsteile eines Organopolysiloxans, welches im wesentlichen aus 0 bis 89,99 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$ und 10 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ und 0,01 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten Q der Formel $SiO_{4/2}$ besteht, worin R^1 , R^2 und R^3 unabhängig voneinander substituierte oder unsubstituierte einwertige Kohlenwasserstoffgruppen mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen darstellen, wobei Phenylgruppen in einer Menge von mindestens 80 Mol-% der gesamten organischen Substituenten enthalten sind.
- Harzmasse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Organopolysiloxan (b') im wesentlichen aus 10 bis 79,99 Mol-% Siloxaneinheiten T der Formel $R^1 \cdot SiO_{1/2}$, 20 bis 40 Mol-% Siloxaneinheiten D der Formel $R^2R^3 \cdot SiO_{2/2}$ und 0,01 bis 50 Mol-% Siloxaneinheiten Q der Formel $SiO_{4/2}$ besteht, worin R^1 , R^2 und R^3 die in An-

DE 198 50 453 A 1

spruch 5 angegebenen Bedeutungen besitzen.

7. Harzmasse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Siloxaneinheiten D in dem Organopolysiloxan

(b') bis zu 50 Mol-% Dimethylsiloxaneinheiten der Formel $(CH_3)_2SiO_{2/2}$ enthalten.

8. Harzmasse nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Organopolysiloxan (b') ein gewichtsmittleres Molekulargewicht von 2000 bis 50 000 besitzt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -